

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

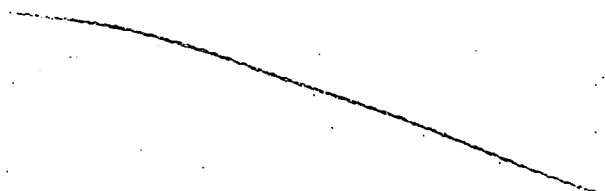
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Helsinki 03.05.99

5 RG
PCT/F/99/00277

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 28 MAY 1999

WIPO PCT



Hakija
Applicant

09/647739

NATURAL COLOUR KARI
KIRJAVAINEN OY, Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

980800

Tekemispäivä
Filing date

07.04.98

Kansainvälinen luokka
International class

B 29C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto muovikalvon valmistamiseksi ja
muovikalvo"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
käännöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.



PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 250,- mk
Fee 250,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

MENETELMÄ JA LAITTEISTO MUOVIKALVON VALMISTAMISEKSI JA MUOVIKALVO

5 Keksinnön kohteena on menetelmä muovikalvon valmistamiseksi, missä menetelmässä suulakepuristetaan muovikalvo ja orientoidaan se.

Edelleen keksinnön kohteena on laitteisto muovikalvon valmistamiseksi, mihin laitteistoon kuuluu suulakepuristin ja ainakin yksi orientointilaite suulakepuristetun kalvon orientoimiseksi.

10 Vielä keksinnön kohteena on muovikalvo, jossa on kuplia, joiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja korkeus korkeintaan noin 10 mikrometriä.

15 Muovikalvon tekeminen siten, että se ekstrudoidaan ja sen jälkeen orientoidaan on tunnettua esimerkiksi US-patenteista 3 244 781 ja 3 891 374. Kyseisillä ratkaisuilla on kuitenkin ohuiden ja erityisesti ohuiden vaahdotettujen kalvojen tekeminen hankalaa.

20 EP-julkaisussa 0 182 764 on esitetty ohut polypropeenikalvo, jossa on noin 80 mikrometriä pitkiä ja 50 mikrometriä leveitä litteitä kiekkomaisia kuplia. Kalvo valmistetaan suulakepuristamalla kemiallisesti tai kaasun avulla vaahdotettua materiaalia ja orientoimalla suulakepuristettu materiaali tämän jälkeen biaksiaalisesti. Tällöin saadaan aikaan ominaisuuksiltaan erittäin monipuolinen ja monikäyttöinen muovikalvo. Muovikalvon vaahtoutusaste on kuitenkin alle 50 %, mistä johtuen kalvon ominaisuudet eivät kaikkiin sovellutuksiin ole riittävän hyviä.

25 Edelleen ei tunnettuja ratkaisuja käyttäen pystytäkään tekemään ohuita kalvoja käyttäen materiaalina polymetyylipenteeniä tai syklistä olefiinikopolymeriä.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan erittäin hyvä, ohut, vaahdotettu muovikalvo ja yksinkertainen ja luotettava menetelmä ja laitteisto kyseisen muovikalvon aikaansaamiseksi.

30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että muovikalvon muovin sekaan sekoitetaan ennen suulakepuristusta materiaalia, jonka vaikutuksesta venytettävään muovikalvoon muodostuu kavitaatiokuplia, orientoidaan muovikalvo suulakepuristuksen jälkeen venyttämällä ja samanaikaisesti orientoinnin kanssa saatetaan muovikalvoon vaikuttamaan paineistettu kaasu
35 siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu

kaasua sisältäviä kuplia.

Edelleen keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, että laitteistoon kuuluu ainakin yhden orientointilaitteen yhteyteen sovitettua kaasun-
syöttövälineet paineistetun kaasun syöttämiseksi muovikalvoon venyttämällä
5 tapahtuvan orientoinnin kanssa samanaikaisesti siten, että syötetty kaasu diffundoituu muovikalvoon venytyksessä muodostuviin kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu kaasua sisältäviä kuplia.

Vielä keksinnön mukaiselle muovikalvolle on tunnusomaista se, että muovikalvon muovin sekaan on sekoitettu materiaalia, jonka vaikutuksesta
10 venytettyyn muovikalvoon on muodostunut kavitaatiokuplia ja että muovikalvoon on kohdistettu venytys ja venytyksen yhteydessä samanaikaisesti paineistetun kaasun paine siten, että kuplat sisältävät kyseistä kaasua ja jolloin muovikalvon vaahdotusaste on yli 70%.

Keksinnön olennainen ajatus on, että suulakepuristimella puristetaan
15 muovimateriaalista kalvo ja että muovin sisään on sekoitettu materiaalia siten, että muovia venytettäessä muovin sekaan sekoitettujen materiaali-
partikkeleiden yhteyteen muodostuu kavitaatiokuplia. Kalvo orientoidaan venyttämällä ja samalla kalvoon johdetaan korkealla paineella kaasua siten, että kaasu diffun-
doituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä ylipaineen. Erään edullisen sovel-
20 tusmuodon ajatuksena on, että ensimmäisen orientaation jälkeen muovikalvo orientoidaan venyttämällä ensimmäiseen orientointisuuntaan nähden olennaisesti kohtisuoraan suuntaan, jolloin kavitaatiokuplissa oleva ylipaine saadaan vapautumaan ja kuplat laajenemaan.

Keksinnön etuna on, että saadaan aikaan erittäin ohuita esimerkiksi
25 noin 70 - 90 prosenttisesti vaahdotettuja kalvoja kohtuullisen yksinkertaisesti. Korkean vaahdotusasteen etuna on, että kalvon sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet ovat erittäin hyviä. Edelleen etuna on, että menetelmällä ja laitteella pystytään tekemään kalvoa, jonka materiaali on esimerkiksi polymetyylipenteeni tai syklinen olefiinikopolymeeri.

30 Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista laitteistoa sivultapäin katsottuna ja poikkileikkattuna,

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista laitteistoa ylhäältäpäin katsottuna ja osittain poikkileikkattuna,

35 kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa A-A

pitkin poikkileikattuna,

kuvio 4 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa B-B pitkin poikkileikattuna,

5 kuvio 5 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston yksityiskohtaa linjaa C-C pitkin poikkileikattuna,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisessa laitteessa käytettävää suulakepuristinta ylhäältäpäin katsottuna ja poikkileikattuna,

10 kuvio 7a esittää keksinnön mukaisella laitteella suulakepuristettua muovikalvoa ennen kalvon orientaatioita sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 7b esittää keksinnön mukaisella laitteella puristettua muovikalvoa pituussuuntaisen orientaation jälkeen sivultapäin katsottuna ja poikkileikattuna,

15 kuvio 7c esittää kaavamaisesti kuvion 7b mukaista muovikalvoa ylhäältäpäin katsottuna ja

kuvio 7d esittää kaavamaisesti keksinnön mukaisella laitteistolla valmistettua muovikalvoa pituus- ja poikittaissuuntaisten orientaatioiden jälkeen ylhäältäpäin katsottuna.

20 Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukainen laitteisto sivultapäin katsottuna. Laitteistoon kuuluu suulakepuristin 1. Suulakepuristin 1 voi olla esimerkiksi kartion muotoinen siten, että siinä on kartion muotoinen roottori 2, jonka ulkopuolelle on sovitettu ainakin roottorin 2 puoleiselta pinnaltaan kartion muotoinen ulompi staattori 3, ja jonka sisäpuolelle on sovitettu ainakin roottorin 2 puoleiselta pinnaltaan kartion muotoinen sisempi staattori 4. Roottori 2 pyöries-

25 sään puristaa roottorin 2 ja staattorien 3 ja 4 välissä olevaa materiaalia ulos suulakepuristimesta 1 sinänsä tunnetulla tavalla. Selvyiden vuoksi ei esimerkiksi roottorin pyörityslaitteita ja syöttölaitteita puristettavan materiaalin syöttämiseksi suulakepuristimeen 1 ole esitetty oheisissa kuvioissa. Suulakepuristimessa 1 voi olla useampikin kuin yksi roottori 2 ja useampiakin kuin kaksi staattoria 3 ja 4. Tällöin suulakepuristimella 1 voidaan puristaa monikerroksisia tuotteita. Yhden roottorin 2 ja kahden staattorin 3 ja 4 ratkaisulla voidaan tehdä kaksikerrostuotteita. Sisemmän staattorin 4 loppuosa on muodostettu leveäksi ja korkeussuunnassa suippenevaksi siten, että se yhdessä suuttimen 6 kanssa muodostaa kohtuullisen matalan ja leveän aukon, jonka läpi muovi 5a puristetaan. Suuttimen 6 jälkeen on sovitettu vielä kalibrointikappale 7, jossa olevien

30

35

mutterien avulla raon korkeutta edelleen säädetään, jolloin voidaan määrittää suulakepuristimesta 1 ulossaatavan muovikalvon 5 paksuus.

5 Suulakepuristimen 1 jälkeen muovikalvo 5 jäähdytetään jäähdytyslaitteella 8. Jäähdytyslaitteeseen 8 voi kuulua esimerkiksi jäähdytystela 9, joka on sovitettu jäähdytysväliainetta, esimerkiksi vettä, sisältävään jäähdytyssäiliöön 10. Muovikalvo 5 sovitetaan painautumaan jäähdytystelaa 9 vasten. Muovikalvon 5 ohjaamisessa kuvion 1 mukaisessa laitteistossa käytetään useassa koh-
taa hyödyksi aputeloja 11.

10 Jäähdytyksen jälkeen muovikalvo 5 johdetaan konesuuntaiseen orientointilaitteeseen 12. Konesuuntaiseen orientointilaitteeseen 12 kuuluu orientointitelat 13, joiden nopeudet säädetään sellaisiksi, että niiden avulla muovikalvoa 5 venytetään ja siten orientoidaan konesuuntaan. Haluttaessa voidaan kunkin orientointitelan 13 nopeutta säätää erikseen. Konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12 voi myös olla lämmitysvälineet 14, kuten säteilylämmittimet, muovi-
15 kalvon 5 lämmittämiseksi sinänsä tunnetulla tavalla. Muovikalvoa 5 voidaan lämmittää myös orientointitelojen 13 avulla siten, että orientointiteloihin 13 johdetaan lämmitysväliainetta, kuten lämmitettyä öljyä siten, että orientointitelat 13 lämpiävät. Haluttaessa voidaan kunkin orientointitelan 13 lämpötilaa säätää erikseen.

20 Orientointitelat 13 on sovitettu painekammioon 15. Painekammioon 15 syötetään paineistettua kaasua, edullisimmin ilmaa, kaasunsyöttöputkea 16 pitkin. Ilman sijaan voidaan syötettävänä kaasuna käyttää myös esimerkiksi
25 tyypeä tai jotain muuta kaasua tai kaasuseosta. Syötettävä kaasu voidaan valita myös haluttavien sähköisten ominaisuuksien mukaan. Tällöin esimerkiksi tuotteen läpilyöntilujuuden kannalta hyvä kaasu olisi rikkiheksafluoridi SF_6 ja taas vastaavasti varattavuuden kannalta hyvä kaasu olisi esimerkiksi argon. Syötettävän kaasun paine on varsin pieni verrattuna esimerkiksi tyypillisiin
30 vaahtoutusmenetelmiin, edullisesti noin 10 baria, mutta se voi vaihdella esimerkiksi 3 ja 20 barin välillä. Muovikalvon 5 muovin 5a sekaan on sekoitettu sopivaa materiaalia, esimerkiksi kalsiumkarbonaattipartikkeleita, joiden vaikutuksesta orientaation yhteydessä muovimolekyylien ja sekoitetun materiaalin liitospin-
nat repeytyvät, mistä muodostuu kavitaatiokuplia. Kun orientointi suoritetaan siten, että muovikalvoon 5 vaikuttaa paineistettu kaasu, kyseinen kaasu diffun-
doituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä ylipaineen. Painekammiossa 15
35 paineistettu kaasu pääsee vaikuttamaan muovikalvon 5 molemmille puolille,

jolloin muovikalvoon 5 muodostuu kaasukuplia tasaisesti. Paineammio 15 tiivistetään tiivisteillä muovikalvon 5 sisään- ja ulosvientikohdissa sinänsä tunnetulla tavalla.

Konesuuntaisen orientointilaitteen 12 jälkeen muovikalvo 5 johdetaan poikkisuuntaiseen orientointilaitteeseen 17. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 muovikalvoa 5 venytetään poikkisuuntaan, eli orientointi tapahtuu olennaisesti kohtisuoraan suuntaan konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12 tapahtuvaan orientointiin nähden. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 kuplissa oleva kaasun ylipaineen ja poikkisuuntaisen venytyksen johdosta kuplat pääsevät kasvamaan sivusuunnassa ja hieman myös korkeussuunnassa. Tällöin kalvo on esimerkiksi noin 70 - 90 prosenttisesti vaahdotettu. Vaahdotusastetta voidaan yksinkertaisesti säätää painekammioon 15 syötettävän kaasun painetta säätämällä. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 on kaksi orientointipyörää 18 ja kumpaakin niitä vasten sovitettuna orientointinauha 19. Orientointinauha 19 on päättymätön nauha ja sen kulkua ohjataan nauhanohjausteloilla 20. Muovikalvon 5 reunat sovitetaan orientointipyörän 18 ja orientointinauhan 19 väliin. Tällöin muovikalvon 5 reunat ovat olennaisesti koko poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 matkalta tasaisesti ja orientointinauhalla 19 voimakkaasti orientointinauhan 19 ja orientointipyörän 18 väliin puristettuna, jolloin kalvoon ei aiheudu pistemäistä puristus- eikä vetorasitusta ja näin ollen muovikalvo venyy sivusuuntaan repeilemättä. Kuviossa 1 on muovikalvo 5 ja orientointipyörä 18 sekä orientointinauha 19 piirretty selvyiden vuoksi matkan päähän toisistaan, mutta tosiasiaassa kyseiset osat ovat tiiviisti toisiaan vasten puristettuna. Orientointipyörät 18 ja vastaavasti orientointinauhat 19 on sovitettu siten, että ne ovat muovikalvon 5 kulkusuunnassa loppupäässä kauempana toisistaan kuin alkupäässä kuviossa 2 esitetyllä tavalla, jolloin poikkisuuntainen orientointilaitte 17 venyttää ja samalla orientoi muovikalvoa 5 poikittaisessa suunnassa. Orientointipyörien 18 ja orientointinauhojen 19 kulman poikkeamaa konesuunnasta voidaan säätää halutun poikkisuuntaisen venytyksen suuruuden säätämiseksi. Yksi tai useampia nauhanohjausteloja 20 voidaan sovittaa pyöritettäväksi pyöritysvälineiden avulla. Koska nauhat 19 ovat tiiviisti painautuneena orientointipyöriä 18 vasten ei orientointipyörien 18 yhteyteen välttämättä tarvita pyörityslaitteita, vaan ne voivat pyöriä vapaasti. Selvyiden vuoksi ei oheisissa kuvioissa ole esitetty laitteen pyöritys- ja muita käyttölaitteita. Muovikalvoa 5 on orientointipyörien 18 väliin sovitettu tukemaan olennaisesti orien-

tointipyörien 18 kehän muotoa vastaava kaareva tukilevy 21.

Poikkisuuntainen orientointilaite 17 voidaan sovittaa omaan koteloonsa 26. Kotelon 26 yhteyteen voidaan sovittaa haluttaessa erikseen sinänsä tunnettuja lämmittimiä, kuten säteilylämmittimiä, lämmittämään muovikalvoa 5.

5 Poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 jälkeen muovikalvo 5 johdetaan relaxointiyksikköön 22. Relaxointiyksikössä 22 muovikalvo 5 relaxoidaan, jolloin muovikalvo kutistuu hieman sinänsä tunnetulla tavalla. Lopuksi muovikalvo 5 kelataan rullalle 23.

10 Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty ylhäältäpäin katsottuna ja suulakepuristimen 1 kohdalta poikkileikattuna. Selvyyden vuoksi ei kuviossa 2 ole esitetty muovikalvoa 5 eikä laitteiston tukirakenteita, joihin esimerkiksi laitteiston telat ja rullat sekä levyt on kiinnitetty.

15 Kuviossa 3 on esitetty suulakepuristimen 1 yksityiskohta kuvion 1 linjaa A-A pitkin poikkileikattuna. Tässä kohdassa ovat sekä ulompi staattori että sisempi staattori 4 poikkileikkaukseltaan pyöreitä. Tällöin myös muovimateriaali 5a on rengasmaisessa syöttökanavassa.

20 Kuviossa 4 on esitetty suulakepuristimen 1 yksityiskohta kuvion 1 linjaa B-B pitkin poikkileikattuna. Kyseisessä kohdassa näkyy sisemmän staattorin 4 leveä kärki ja suuttimen 6 muoto, jonka vaikutuksesta muovi 5a puristuu leveään ja matalaan rakoon, jolloin muovista 5a muodostuu litteä muovikalvo 5.

25 Kuviossa 5 on esitetty poikkisuuntaisen orientointilaitteen 17 yksityiskohta kuvion 1 linjaa C-C pitkin poikkileikattuna. Kuviosta 5 näkyy, miten orientointipyörä ja orientointinauha kiilautuvat toisiaan vasten puristaen väliinsä muovikalvon 5. Tukilevy 21 voi olla muodostettu siten, että sen muovikalvoa 5 vasten oleva pinta on lämmitetty esimerkiksi sovittamalla siihen lämmitysvastus, jolloin muovikalvo 5 liukuu kyseistä liukupintaa pitkin erittäin helposti. Edelleen tukilevyn 21 sisältä voidaan puhalttaa ponnekaasua, esimerkiksi ilmaa aukkojen 21a läpi, jolloin aukkojen 21a läpi vuotava ponnekaasu saa aikaan liukulaakerin tukilevyn 21 ja muovikalvon 5 välille. Kyseinen kaasu voi haluttaessa olla lämmitetty, jolloin siis tukilevyn 21 liukupintaa ja muovikalvoa 5 lämmitetään aukkojen 21a läpi vuotavalla ponnekaasulla.

35 Kuviossa 6 on esitetty eräs keksinnön mukaisessa laitteessa käytettävä suulakepuristin 1. Kyseisen suulakepuristimen 1 suutin 6 levenee suulakepuristimen loppuosaan asti, eli siihen kohtaan, missä muovikalvo 5 tulee ulos

suulakepuristimesta 1. Tällöin suulakepuristimen 1 suuttimessa 6 muoviin 5a kohdistuu koko ajan pituussuuntaisen orientaation lisäksi myös poikkisuuntaisen orientaatio, jolloin muovikalvon 5 orientointi myöhemmässä käsittelyvaiheessa myös poikkisuuntaan helpottuu huomattavasti.

5 Kuviossa 7a on muovikalvo 5 esitetty sivultapäin katsottuna. Muovin 5a sisään on sekoitettu ennen suulakepuristusta kalsiumkarbonaattipartikkeleita 24. Kalsiumkarbonaattipartikkeleiden 24 sijaan voidaan muovin 5a sekaan seostaa myös jotain muuta materiaalia, joka saa aikaan muovimolekyylien ja muovin 5a sekaan seostetun materiaalin liitosrajapinnan repeytymisen muovikalvoa 5 venytettäessä siten, että repeytymiskohtiin muodostuu kavitaatiokuplia. Muovin 5a sekaan voidaan sekoittaa siten esimerkiksi jotain öljymäistä ainetta, kuten silikonin- tai parafiiniöljyä. Muovin 5a seassa olevat partikkelit saattavat aiheuttaa esimerkiksi muovissa 5a olevaan sähkökenttään pistemäisen epäsymmetrisyyden, kun taas öljymäinen aine muovin seassa ei olennaisesti aiheuta muovin sähköisten ominaisuuksien huononemista. Edelleen muovin 5a sekaan voidaan sekoittaa jotain sellaista ainetta, jonka sulamispiste on muovin 5a orientointilämpötilaa alhaisempi, kuten parafiinia, jolloin siis kyseinen aine on muovia 5a orientoitaessa sulaa. Muovin 5a materiaalina voidaan käyttää esimerkiksi polypropeenin PP, polymetyylipenteeniä TPX tai syklistä olefiinikopolymeeriä COC. Polymetyylipenteenin ja syklisen olefiinikopolymeerin lämmönkesto-ominaisuudet ovat paremmat kuin esimerkiksi polypropeenilla. Myös sähkövaraukset pysyvät polymetyylipenteenissä ja syklisessä olefiinikopolymeerissä polypropeeniä paremmin korkeissa lämpötiloissa. Polymetyylipenteenin ja syklisen olefiinikopolymeerin prosessointi on erittäin hankalaa, mutta keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteella myös niistä pystytään tekemään erittäin ohutta vaahdotettua muovikalvoa 5. Kuvion 7a tilanteessa ei muovikalvoa 5 ole vielä venytetty.

30 Kuvioissa 7b ja 7c on esitetty muovikalvo 5 sen jälkeen, kun sitä on venytetty konesuuntaisessa orientointilaitteessa 12, jolloin muovikalvoon 5 on samalla vaikuttanut paineistetun kaasun paine. Tällöin kavitaatiokupliin on diffundoitunut kaasua ja muodostanut niissä ylipaineen, jolloin on muodostunut kaasua sisältäviä kuplia 25. Kuvioiden 7b ja 7c tilanteessa on muovikalvoon 5 kohdistunut ainoastaan konesuuntainen venytys ja tämän vuoksi kuplat 25 ovat kyllä pitkiä, mutta litteitä ja kapeita.

35 Kuviossa 7d on esitetty tilanne, missä muovikalvo 5 on venytetty

5 myös poikkisuuntaan poikkisuuntaisella orientointilaitteella 17. Poikkisuuntaisessa orientointilaitteessa 17 on kuplissa 25 vielä kuvioden 7b ja 7c esittämässä tilanteessa ylipaineisena ollut kaasu päässyt vapautumaan leveyssuunnassa. Nyt siis kuplat 25 ovat myös leveitä. Edelleen kuplat 25 ovat kuitenkin litteitä, eli ne ovat muodoltaan lautas- tai kiekkomaisia. Kuplat 25 ovat varsin pieniä, niiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja niiden korkeus on taas tyypillisesti alle mikrometrin luokkaa, maksimissaan noin 10 mikrometriä. Mene-
 10 telmällä ja laitteella aikaansaadaan kuitenkin erittäin ohuita muovikalvoja 5. Muovikalvot 5 voivat olla paksuudeltaan jopa vain noin 10 mikrometrin paksuisia.

Muovikalvoa 5 voidaan käyttää useissa eri käyttötarkoituksissa sinänsä tunnetuilla tavoilla. Muovikalvon 5 pintaan voidaan esimerkiksi sovittaa sähköjohtava pinnoite ainakin toiselle puolelle, jolloin kyseistä ratkaisua voidaan
 15 käyttää esimerkiksi mikrofona tai kaiuttimena useissa erilaisissa akustisissa sovellutuksissa, esimerkiksi äänenvaimennuksessa. Muovikalvo 5 voi olla myös pysyvästi sähköisesti varattu.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivai-
 20 timusten puitteissa. Niinpä muovikalvon 5 orientointisuunnat ja eri suuntiin tapahtuvien orientointien järjestys voi vaihdella. Keksinnön mukaisen muovikalvon valmistus on kuitenkin yksinkertaisin toteuttaa siten, että ensin muovikalvo orientoidaan konesuuntaan ja sen jälkeen siihen nähden poikittaiseen suuntaan.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä muovikalvon valmistamiseksi, missä menetelmässä suulakepuristetaan muovikalvo (5) ja orientoidaan se, t u n n e t t u siitä, että
5 muovikalvon (5) muovin (5a) sekaan sekoitetaan ennen suulakepuristusta materiaalia, jonka vaikutuksesta venytettävään muovikalvoon (5) muodostuu kavitaatiokuplia, orientoidaan muovikalvo (5) suulakepuristuksen jälkeen venyttämällä ja samanaikaisesti orientoinnin kanssa saatetaan muovikalvoon (5) vaikuttamaan paineistettu kaasu siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin,
10 jolloin muovikalvoon (5) muodostuu kaasua sisältäviä kuplia (25).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kaasu saatetaan vaikuttamaan muovikalvoon (5) ensimmäisessä orientaatiovaiheessa ja että tämän jälkeen muovikalvoon (5) kohdistetaan toinen, ensimmäiseen orientointiin nähden olennaisesti kohtisuora orientaatio siten, että
15 toisen orientaation ja kaasun vaikutuksesta kaasua sisältävät kuplat (25) leviävät.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä orientaatiovaiheessa muovikalvo (5) orientoidaan konesuuntaan ja toisessa orientaatiovaiheessa muovikalvo (5) orientoidaan konesuuntaan nähden olennaisesti poikittaiseen suuntaan.
20

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovikalvoon (5) vaikuttavan kaasun paine on yli 3 baria.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muovin (5a) sekaan sekoitetaan ennen suulakepuristusta
25 öljymäistä ainetta tai ainetta, jonka sulamispiste on muovin (5a) orientointilämpötilaa alhaisempi.

6. Laitteisto muovikalvon valmistamiseksi, mihin laitteistoon kuuluu suulakepuristin (1) ja ainakin yksi orientointilaitte (12, 17) suulakepuristetun kalvon (5) orientoimiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu ainakin
30 yhden orientointilaitteen (12, 17) yhteyteen sovitettua kaasunsyöttövälineet (15, 16) paineistetun kaasun syöttämiseksi muovikalvoon (5) venyttämällä tapahtuvan orientoinnin kanssa samanaikaisesti siten, että syötetty kaasu diffundoituu muovikalvoon (5) venytyksessä muodostuviin kavitaatiokupliin, jolloin muovikalvoon muodostuu kaasua sisältäviä kuplia (25).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että
35

5 kaasunsyöttövälineet (15, 16) on sovitettu ensimmäisen orientointilaitteen (12) yhteyteen ja että laitteistoon kuuluu muovikalvon (5) kulkusuunnassa ensimmäisen orientointilaitteen (12) jälkeen sijaitseva toinen orientointilaitte (17), jolloin toinen orientointilaitte (17) on sovitettu orientoimaan muovikalvoa (5) ensimmäisen orientointilaitteen (12) orientointisuuntaan nähden olennaisesti poikittaiseen suuntaan siten, että toisen orientointilaitteen (17) ja kaasun vaikutuksesta kaasua sisältävät kuplat (25) leviävät.

10 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen orientointilaitte (12) on sovitettu orientoimaan muovikalvo (5) konesuuntaan ja toinen orientointilaitte (17) on sovitettu orientoimaan muovikalvo (5) konesuuntaan nähden olennaisesti poikittaiseen suuntaan.

15 9. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kaasunsyöttövälineisiin (15, 16) kuuluu painekammio (15), jolloin ainakin yksi orientointilaitte (12, 17) on sovitettu painekammion (15) sisälle siten, että painekammiossa (15) olevan kaasun paine vaikuttaa muovikalvon (5) molemmille puolille samanaikaisesti orientointilaitteen (12, 17) orientointivaikutuksen kanssa.

20 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että suulakepuristimeen (1) kuuluu suutin (6), joka on sovitettu levenemään suulakepuristimen (1) loppuosaan saakka.

25 11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu poikkisuuntainen orientointilaitte (17), joka käsittää kaksi orientointipyörää (18) ja niitä vasten sovitetut nauhanohjaustelojen (20) ympäri kiertävät päättymättömät orientointinauhat (19) siten, että orientoitava muovikalvo (5) on sovitettuna kummastakin reunastaan orientointipyörän (18) ja orientointinauhan (19) väliin ja että orientointipyörät (18) ja orientointinauhat (19) on sovitettu siten, että ne ovat muovikalvon (5) kulkusuunnassa loppupäässä kauempana toisistaan kuin alkupäässä, jolloin poikkisuuntainen orientointilaitte (17) venyttää muovikalvoa (5) poikittaisessa suunnassa.

30 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu kaareva tukilevy (21), joka on sovitettu orientointipyörien (18) väliin tukemaan muovikalvoa (5).

35 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että tukilevyyn (21) on sovitettu aukkoja (21a), joiden läpi on sovitettu virtamaan lämmitettyä kaasua tukilevyn (21) liukupinnan ja muovikalvon (5) lämmittämi-

seksi.

14. Muovikalvo, jossa on kuplia (25), joiden halkaisija on korkeintaan noin 100 mikrometriä ja korkeus korkeintaan noin 10 mikrometriä, t u n n e t -
t u siitä, että muovikalvon (5) muovin (5a) sekaan on sekoitettu materiaalia,
5 jonka vaikutuksesta venytettyyn muovikalvoon on muodostunut kavitaatiokuplia
ja että muovikalvoon on kohdistettu venytys ja venytyksen yhteydessä saman-
aikaisesti paineistetun kaasun paine siten, että kuplat (25) sisältävät kyseistä
kaasua ja jolloin muovikalvon (5) vaahdotusaste on yli 70%.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen muovikalvo, t u n n e t t u siitä,
10 että muovin (5a) sekaan venytettäessä muodostuvien kavitaatiokuplien aikaan-
saamiseksi on sekoitettu öljymäistä ainetta tai ainetta, jonka sulamispiste on
muovin (5a) orientointilämpötilaa alhaisempi.

16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen muovikalvo, t u n n e t -
t u siitä, että muovikalvo on valmistettu polymetyylipenteenistä (TPX).

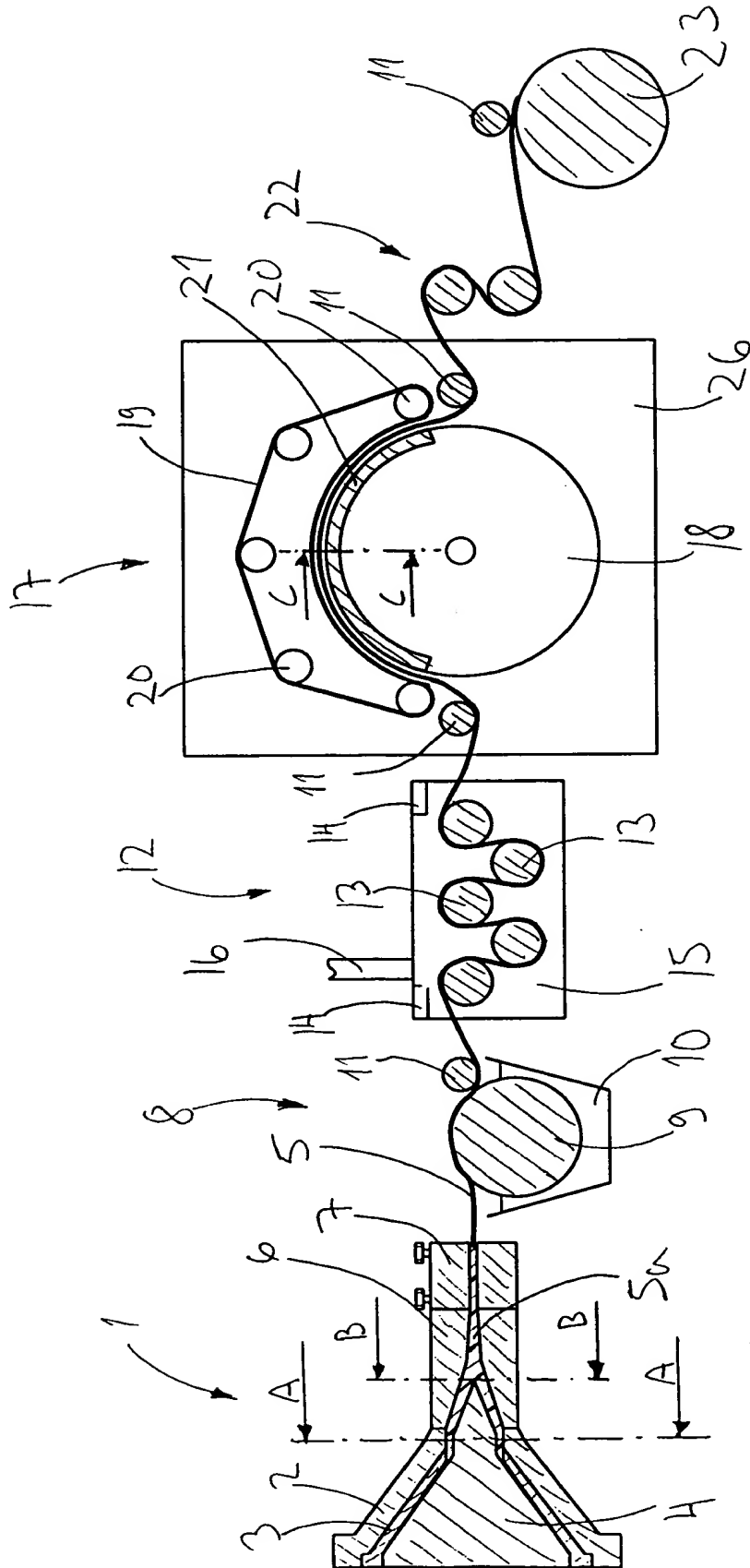
15 17. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen muovikalvo, t u n n e t -
t u siitä, että muovikalvo (5) on valmistettu syklisestä olefiinikopolymeeristä
(COC).

(57) Tiivistelmä

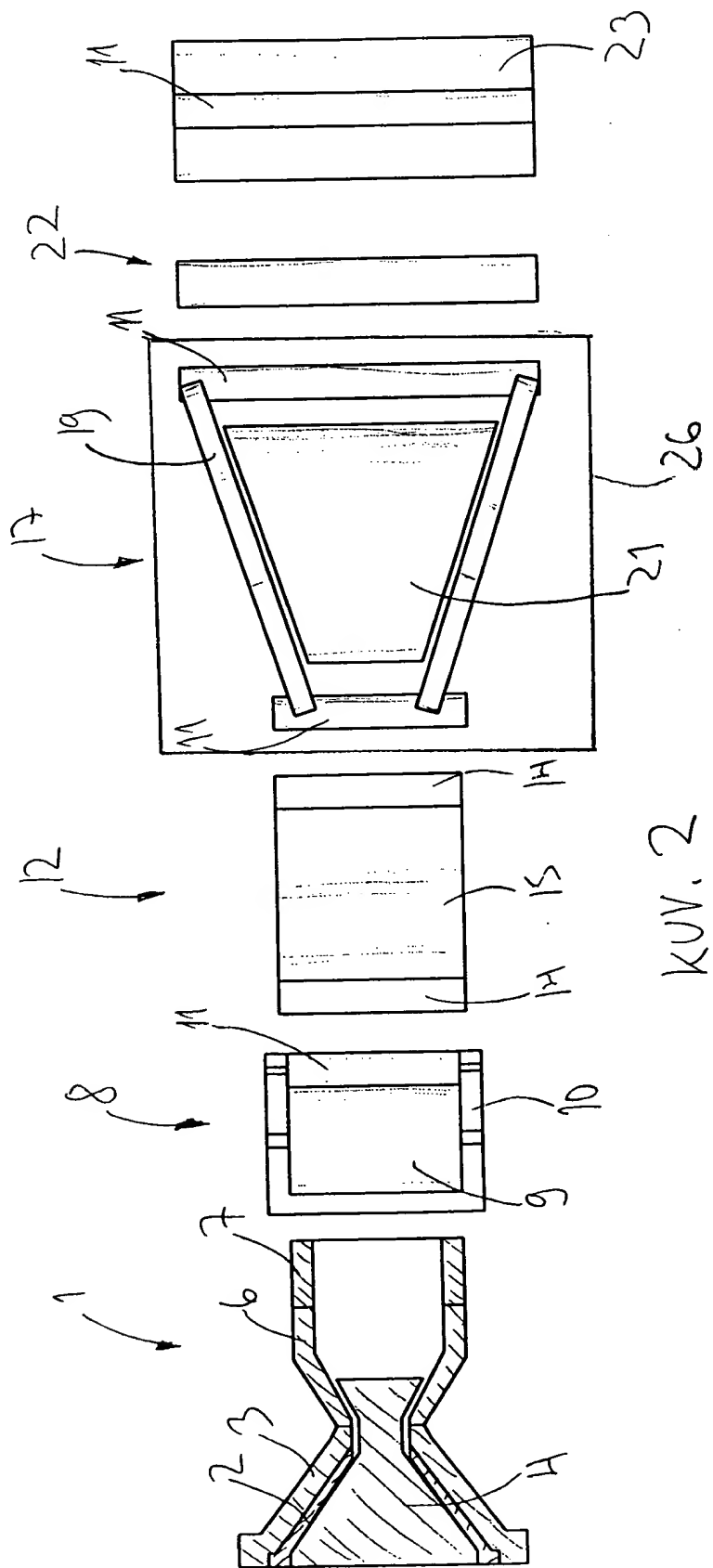
Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto muovikalvon valmistamiseksi ja muovikalvo. Keksinnössä suulakepuristimella (1) puristetaan muovimateriaalista (5a) kalvo (5), jota suulakepuristuksen jälkeen orientoidaan. Muovin (5a) sisään on sekoitettu materiaalia siten, että muovikalvoa (5) venytettäessä muovin (5a) sekaan sekoitettujen materiaalipartikkeleiden yhteyteen muodostuu kavitaatiokuplia. Orientoinnin yhteydessä muovikalvoon saatetaan vaikuttamaan korkealla paineella kaasua siten, että kaasu diffundoituu kavitaatiokupliin ja muodostaa niissä yli-paineen. Tällöin saadaan valmistettua ohutta vaahdotettua kalvoa (5), jonka vaahdotusaste on yli 70 %.

(kuvio 1)

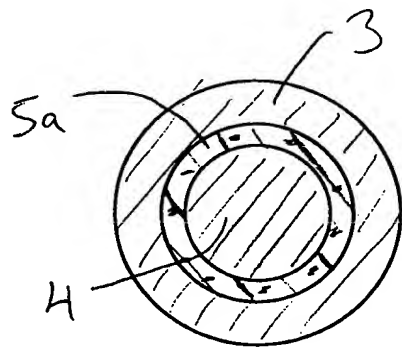
030698



KUV.1



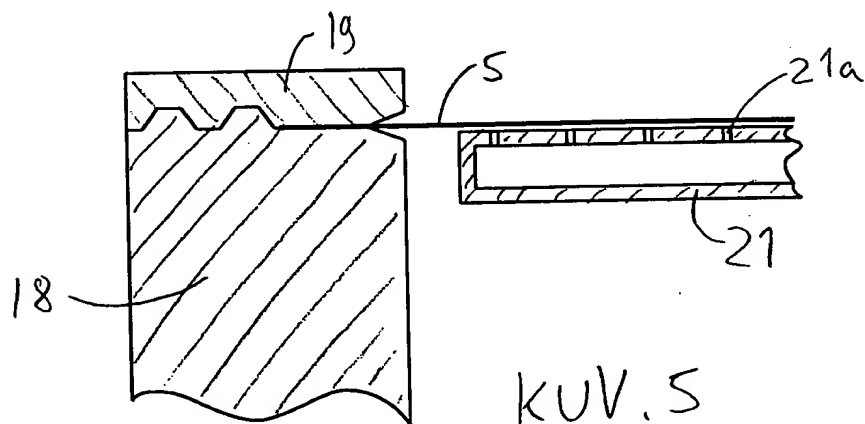
KUV. 2



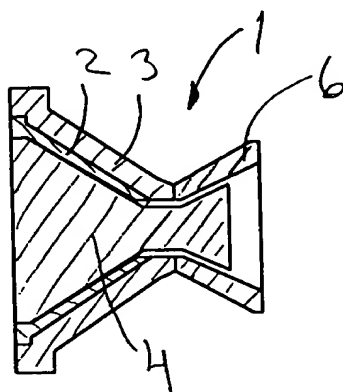
KUV. 3



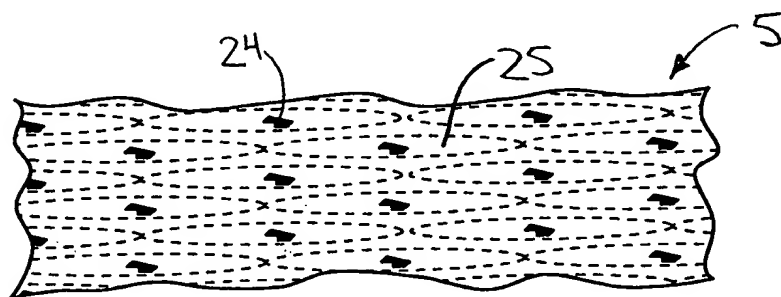
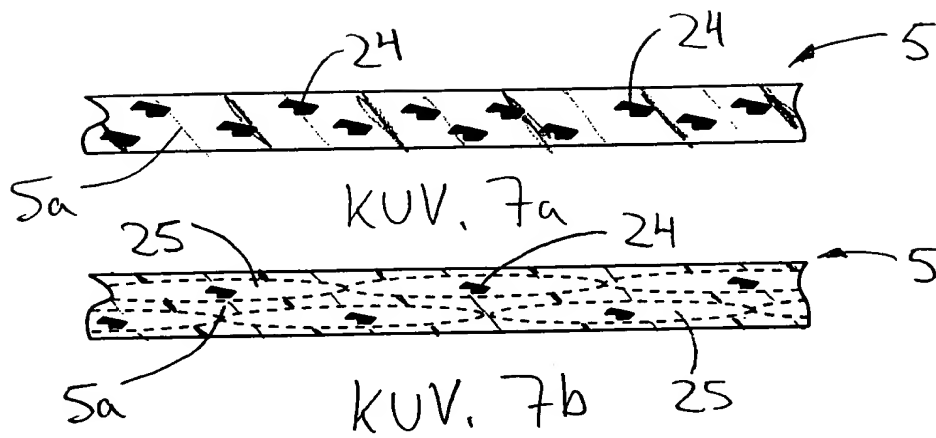
KUV. 4



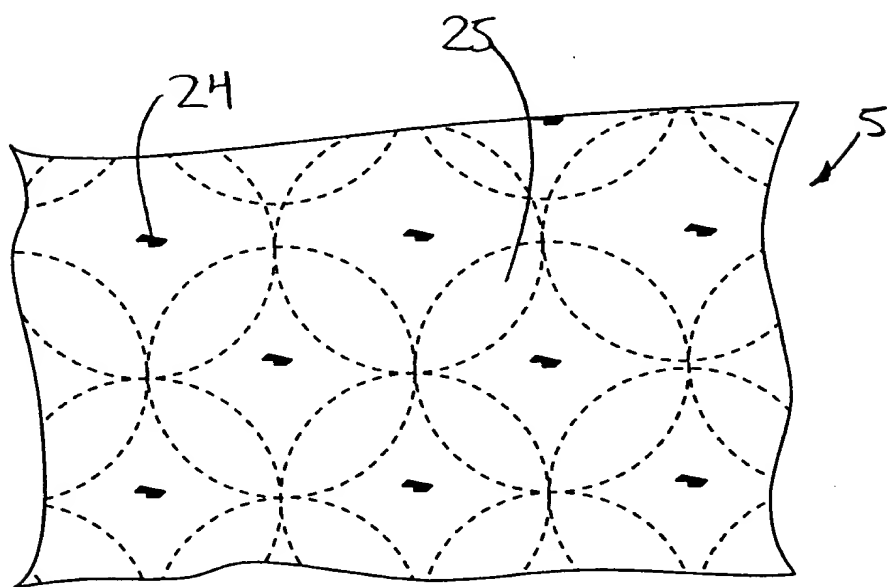
KUV. 5



KUV. 6



KUV. 7c



KUV. 7d

THIS PAGE BLANK (USPTO)